

## **ANALISIS SEBARAN SEDIMEN DASAR AKIBAT PENGARUH ARUS SEJAJAR PANTAI (LONGSHORE CURRENT) DI PERAIRAN MAKASSAR**

**Robin Sirait, Petrus Subardjo, Denny Nugroho Sugianto\*)**

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang. 50275 Telp/Fax (024) 7474698

Email : robin\_siraiters@yahoo.com

### **Abstrak**

*Makassar sebagai kota berkembang merencanakan untuk melakukan pembangunan dan pengembangan kawasan di perairan Makassar. Dalam rencana pelaksanaannya perlu dilakukan analisa mengenai kondisi hidrodinamika yaitu pola arus dan sebaran sedimen dasar di perairan Makassar, Sulawesi Selatan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui sebaran sedimen dasar akibat pengaruh dari arus sejajar pantai (longshore current) yang ada di perairan Makassar. Penelitian dimulai dari tahap pengambilan data di lapangan pada tanggal 10-25 April 2012 di perairan Makassar dan tahap pengolahan data serta analisa sedimen di Laboratorium Mekanika Tanah Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang. Materi yang digunakan meliputi data primer berupa arus, pasang surut, peta bathimetri hasil pengukuran lapangan, sedimen dasar dan data sekunder yaitu data angin dan citra satelit Google Earth daerah perairan Makassar tahun 2012. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif bersifat eksploratif, penentuan lokasi pengambilan sampel sedimen menggunakan metode sampling purposive, pengambilan data arus menggunakan metode Euler dan data sedimen menggunakan metode Area Sampling (cluster sampling). Model matematik yang digunakan adalah model 2D depth average yaitu ADCIRC untuk pola arus dan Spatial Analyst untuk sebaran sedimen dasar. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa kecepatan arus bervariasi dengan kecepatan rata-rata berkisar antara 9,8-11,0 cm/s, kecepatan arus minimum 0,1-0,4 cm/s, dan kecepatan arus maksimum 22,7-26,6 cm/s. Kecepatan arus sejajar pantai (longshore current) adalah 0.94 m/s. Hasil perhitungan verifikasi antara data arus lapangan dan data arus model didapatkan nilai MRE sebesar 24,03%. Hasil analisa sebaran sedimen dasar menunjukkan bahwa jenis sedimen yang mendominasi di perairan Makassar adalah lanau pasir dan pasir dengan persentase kandungan masing-masing 41,25% dan 32,5% dari total keseluruhan daerah pengambilan sampel yang dipengaruhi oleh pergerakan arus sejajar pantai yang ditimbulkan oleh gelombang pecah yaitu dari arah Timur ke arah Barat perairan Makassar.*

**Kata Kunci :** Arus Sepanjang Pantai, Sebaran Sedimen Dasar, Perairan Makassar

### **Abstract**

*Makassar as the city develops plan to do the construction and development of the area in the waters of Makassar. In the implementation plan needs to be analyzed on the hydrodynamic conditions of the currents pattern and distribution of bottom sediments in waters of Makassar, South Sulawesi. The purpose of this research was to determine the distribution of based sediment caused by the influence of longshore currents in the waters of Makassar. This research started from the stage of data collection in the field in April 10<sup>th</sup> - 25<sup>th</sup>, 2012 in the waters of Makassar and the stage of data processing and analysis of sediment in the Soil Mechanics Laboratory of Civil Engineering, Diponegoro University, Semarang. The material that be used include the primary data such as currents, tides, bathymetry map was resulted by field measurement, based sediments and the secondary data was Google Earth satellite images area waters of Makassar in 2012. This research used explorative descriptive method, to determine the location of sediment sampling used purposive sampling method, for current data collection used Euler method and sediment data used methods Cluster Sampling. The mathematical model that be used was the average depth of the 2D model ADCIRC for currents patterns and Spatial Analyst for the distribution of based sediments. Based on the results of this research is the speed of current varies with the average speed from 9.8 to 11.0 cm/s, the minimum speed from 0.1 to 0.4 cm/s, and the maximum speed of current is 22.7 to 26.6 cm/s. Longshore currents speed are 0.94 m/s. Verify the results of field current data with the model current data obtained MRE value at 24.03%. The results of the analysis distribution of based sediment was indicated that the domination type of sediments in the waters of Makassar is sandy silt and sand with the percentage of content each 40% and 36.25% from the total area sampling was influenced by longshore currents caused by the breaking waves from the East to the West the waters of Makassar.*

**Keywords :** Longshore Currents, Based Sediment Distribution, The Waters of Makassar

## I. Pendahuluan

Salah satu daerah yang mempunyai potensi bahari yang cukup besar adalah Makassar. Kota Makassar mempunyai posisi strategis karena berada di persimpangan jalur lalu lintas dari arah Selatan dan Utara di Pulau Sulawesi, dari wilayah kawasan Barat ke wilayah kawasan Timur Indonesia dan dari wilayah Utara ke wilayah Selatan Indonesia. Wilayah kota Makassar berada pada koordinat  $119^{\circ}15'00''$  BT –  $119^{\circ}28'00''$  BT dan  $4^{\circ}59'00''$  LS –  $5^{\circ}12'00''$  LS dengan ketinggian yang bervariasi antara 1 - 25 meter dari permukaan laut. Kota Makassar merupakan daerah pantai yang datar dengan kemiringan  $0^{\circ}$  –  $5^{\circ}$  ke arah Barat. Luas wilayah kota Makassar seluruhnya adalah kurang lebih  $175,77 \text{ km}^2$  untuk bagian daratan dan termasuk 11 pulau di selat Makassar ditambah luas wilayah perairan kurang lebih  $100 \text{ km}^2$ .

Dari gambaran mengenai lokasi dan kondisi geografis Makassar, memberi penjelasan bahwa secara geografis, kota Makassar memang sangat strategis dilihat dari sisi kepentingan ekonomi maupun politik. Untuk itu pemerintah setempat merencanakan untuk melakukan pengembangan di kawasan perairan Makassar dengan cara reklamasi. Pengembangan kawasan perairan Makassar bertujuan untuk meningkatkan berbagai aktivitas masyarakat antara lain pemukiman, pariwisata, perikanan, perdagangan, transportasi serta dapat mengatasi segala kemungkinan perkembangan kegiatan ekonomi masyarakat yang ada di sekitar pesisir perairan Makassar.

Masalah dalam suatu daerah yang akan dilakukan pembangunan atau pengembangan di sekitar kawasan perairan adalah penentuan wilayah serta kondisi perairan. Dalam hal ini kondisi perairan yang akan dianalisa meliputi pola arus, gelombang dan juga sebaran sedimen dasar yang ada di perairan Makassar. Salah satu rencana pengembangan di sekitar kawasan perairan Makassar adalah reklamasi. Untuk itu perlu dilakukan analisa pola arus, gelombang dan sebaran sedimen dasar untuk mendukung rencana pengembangan di sekitar kawasan perairan Makassar.

## II. Materi dan Metode Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan merupakan hasil pengukuran selama di lapangan meliputi sampel sedimen dasar (*bottom sediment*), data arus dari perekaman ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*), peta bathimetri hasil pengukuran lapangan dan data pasang surut. Data sekunder merupakan data pendukung yang digunakan untuk melengkapi data primer, yaitu data angin dari tahun 2007 – 2012 yang diperoleh dari Stasiun Meteorologi Klas I Hasanuddin Makassar dan citra satelit *Google Earth* tahun 2012 daerah perairan Makassar.

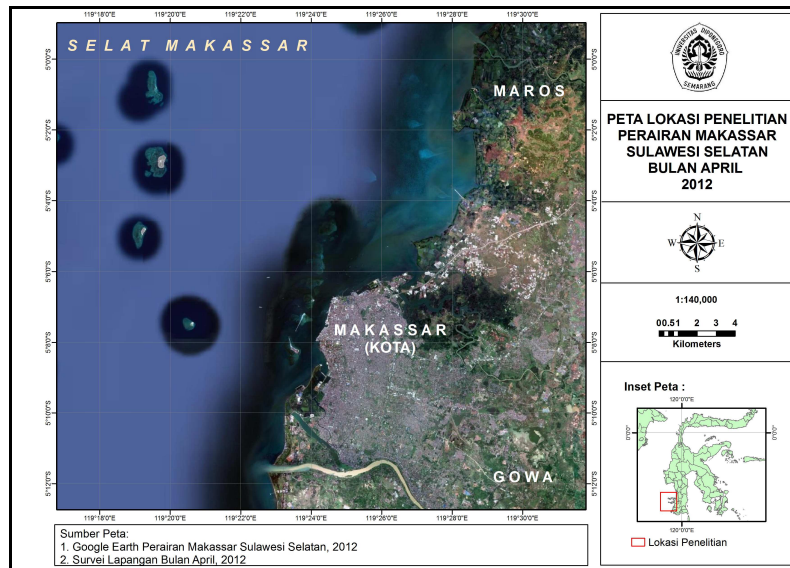
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif yang bersifat eksploratif. Metode penelitian deskriptif merupakan metode dalam meneliti suatu kondisi di alam dengan intepretasi yang sistematis, aktual, cermat dan tepat (Nasir, 1983). Sedangkan metode yang digunakan dalam pengambilan sampel penelitian ini adalah metode *purposive sampling* yaitu suatu penentuan pengambilan sampel yang mewakili keadaan keseluruhan.

Menurut Fathoni (2006) teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode Area Sampling (*cluster sampling*) yaitu sebuah teknik sampling daerah untuk menentukan lokasi pengukuran bila daerah yang akan diteliti atau sumber data sangat luas. Untuk pengambilan sampel sedimen dasar (*bottom sediment*) menggunakan *Grab Sampler*. Analisa ukuran butir sedimen dengan cara penyaringan dan pemipetan menurut Buchanan (1984 dalam McIntyre and Holme, 1984) dan tahap-tahap yang harus dilalui oleh sampel sedimen agar dapat diklasifikasikan menurut ukuran butirnya. Shepard (1954 dalam Pettijohn, 1975) menjelaskan bahwa untuk mencari nama jenis sedimen data prosentase kadar sedimen dimasukkan dalam segitiga sedimen dan kemudian digunakan untuk membuat peta sebaran sedimen menggunakan *software ArcGIS 9.3*.

Pengukuran data arus diambil dengan metode Euler. Pengukuran arus dilakukan dengan menggunakan ADCP (*Acoustic Doppler Current Profiler*). Menurut Emery dan Thompson (1998) metode Euler dilakukan dengan pengamatan arus pada suatu posisi tertentu di suatu kolom air sehingga data yang didapat adalah data arus dalam suatu titik tertentu dalam fungsi waktu. Besar dan arah arus ini diuraikan komponennya menjadi komponen U (timur-barat) dan V (utara-selatan). Hasil dari perhitungan komponen U dan V ini kemudian di plot kedalam grafik dan vektor arus. Perangkat lunak yang digunakan dalam plot grafik ini adalah *Current Rose, CD-Oceanography* serta pengolahan dalam *World Current Analysis*. Hasil yang didapat berupa nilai, persentase kecepatan dan grafik. Kemudian dilakukan pemodelan arus dengan *inputan* data bathimetri yang menggunakan *software SMS (Surface water Modelling System)* modul ADCIRC (*Advanced Circulation Multi Dimensional Hydrodynamic Model*).

Dilakukan peramalan gelombang berdasarkan data angin untuk mendapatkan data gelombang *time series*. Peramalan gelombang yang terjadi di lokasi penelitian menggunakan data angin pengukuran di daratan yang diperoleh dari stasiun BMKG setempat. Metode yang digunakan untuk meramalkan gelombang adalah metode SMB (*Sverdrup – Munk – Bretchneider*).

Menurut Poerbandono et al (2005) perekaman pasang surut dilakukan untuk memperoleh data tinggi muka air laut di suatu lokasi. Interval waktu pencatatan atau perekaman tinggi muka air laut biasanya adalah 1 jam dengan rentang waktu pengamatan pasut yang umum dilakukan untuk keperluan praktis adalah 15 sampai 29 hari.



Gambar 1. Peta Lokasi Sampling

### III. Hasil dan Pembahasan

#### Arus

Berdasarkan hasil pengolahan data arus hasil pengamatan tanggal 19-22 April 2012 di perairan Makasar didapatkan bahwa pergerakan arah arus adalah hampir ke semua arah dengan pergerakan dominan ke arah Utara ( $0^{\circ}$ ) - Timur Laut ( $45^{\circ}$ ) dan ke arah Selatan ( $180^{\circ}$ ) - Barat Daya ( $225^{\circ}$ ), pergerakan arus tersebut terjadi pada semua kedalaman dan pada stasiun pengukuran. Hal ini dapat disimpulkan bahwa kecepatan dan arah arus yang terjadi dipengaruhi oleh faktor pasang surut. Hasil dari pengolahan data lapangan ini sesuai dengan pernyataan dari Poerbandono dan Djunasjah (2005), bahwa arus pasut adalah gerak badan air kearah *horizontal* yang disebabkan gerak vertikal (naik turunnya) permukaan air laut karena pasut pada wilayah perairan dan interaksinya dengan batas-batas perairan tempat pasut tersebut terjadi. Dengan kata lain, arus pasut adalah gerak *horizontal* badan air menuju dan menjauhi pantai seiring dengan naik turunnya muka laut yang disebabkan oleh gaya-gaya pembangkit arus. Pergerakan arus baik yang bernilai positif dan negatif adalah terhadap bidang datar atau bidang horizontal hanya membedakan terhadap arahnya saja.

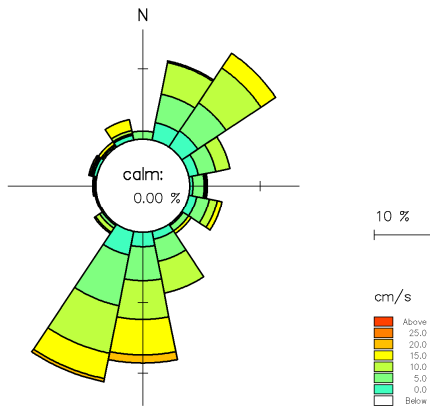
Berdasarkan hasil pengolahan data arus perairan Makasar didapatkan bahwa kecepatan arus bervariasi dengan kecepatan rata-rata pada seluruh kolom air berkisar antara 9,8-11,0 cm/s, kecepatan arus minimum 0,1-0,4 cm/s, dan kecepatan arus maksimum 22,7-26,6 cm/s.

**Tabel 1.** Kecepatan Arus Maksimum, Minimum dan Rata-rata Perairan Makasar Tanggal 19-22 April 2012

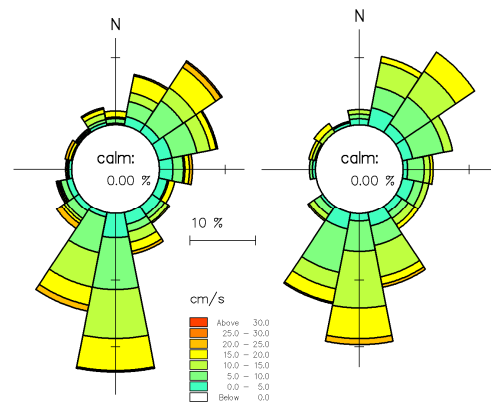
Kedalaman	Kecepatan Max	Kecepatan Min	Kec. Rata-Rata
	(cm/s)	(cm/s)	(cm/s)
Rata-rata	22.7	0.1	10.2
Cell 1 (5,25-7 m)	26.3	0.4	10.6
Cell 2 (3,5-5,25 m)	23.9	0.1	9.8
Cell 3 (1,75-3,5 m)	26.6	0.1	11.0
Cell 4 (0-1,75 m)	26.1	0,2	10.1

(Sumber : Data Hasil Penelitian, 2012)

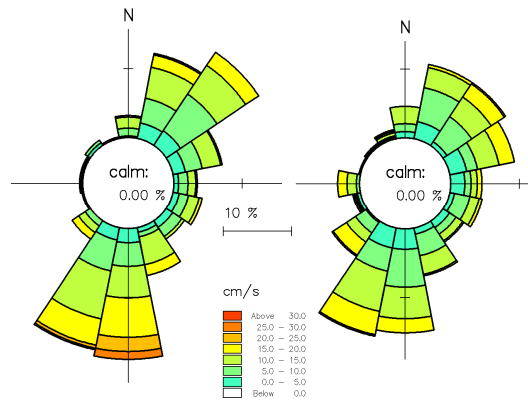
Kondisi arus seperti yang terlihat pada Gambar 2 – Gambar 4 dengan menggunakan *Current Rose* atau mawar arus, menunjukkan adanya dominasi pasang surut. Hubungan ini dapat dilihat dengan adanya pergerakan arah arus yang cenderung ke arah Selatan ( $180^{\circ}$ ) - Barat Daya ( $225^{\circ}$ ) dan ke arah Utara ( $0^{\circ}$ ) - Timur Laut ( $45^{\circ}$ ).



**Gambar 2.** *Current Rose Kedalaman Rata-rata* Perairan Makasar Tanggal 19-22 April 2012.

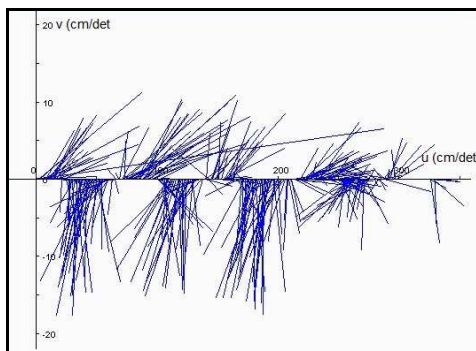


**Gambar 3.** *Current Rose Kedalaman Cell 1 (5,25-7 m) (kiri) dan Kedalaman Cell 2 (3,5-5,25 m) (kanan)* Perairan Makasar Tanggal 19-22 April 2012

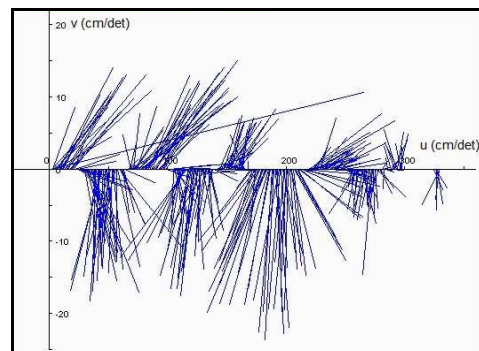


**Gambar 4.** *Current Rose Kedalaman Cell 3 (1,75-3,5 m) (kiri) dan Kedalaman Cell 4 (0-1,75 m) (kanan)* Perairan Makasar Tanggal 19-22 April 2012.

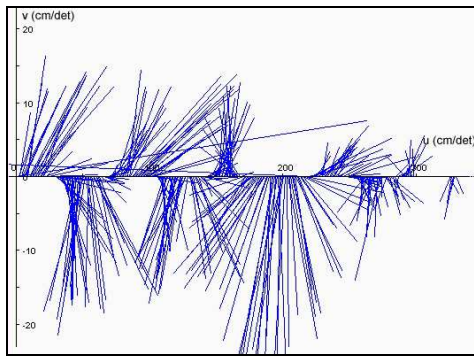
Dari data yang diperoleh yakni vektor dan kecepatan arus dapat diplotkan dalam vektor *stick* diagram yang digambarkan perwaktu tempuh yaitu setiap 10 menit (Gambar 5 – Gambar 8) , dan *scatter plot* yang terbagi dalam data arus kedalaman *Cell 1* (5,25-7 m), *Cell 2* (3,5-5,25 m), *Cell 3* (1,75-3,5 m) dan *Cell 4* (0-1,75 m) yang tersaji dalam Gambar 9 – Gambar 12.



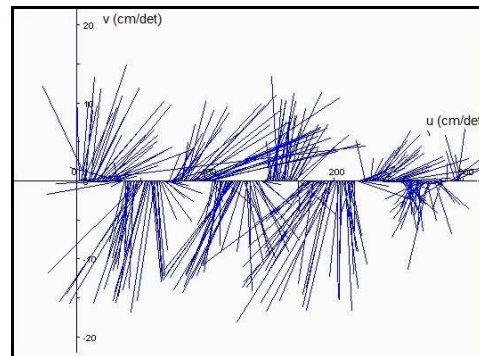
**Gambar 5.** Vektor Kecepatan Arus Kedalaman *Cell 1* (5,25-7 m)



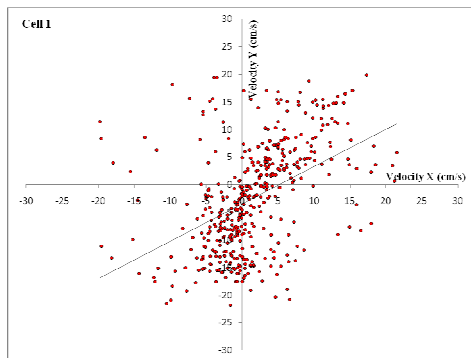
**Gambar 6.** Vektor Kecepatan Arus Kedalaman *Cell 2* (3,5-5,25 m)



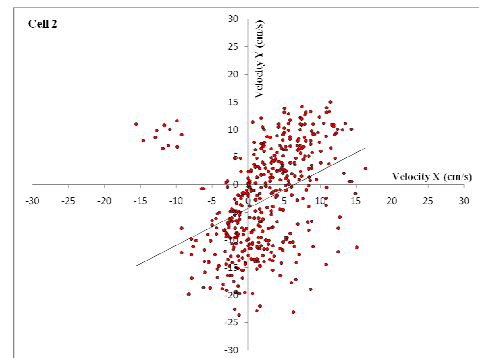
**Gambar 7.** Vektor Kecepatan Arus Kedalaman Cell 3 (1,75-3,5 m)



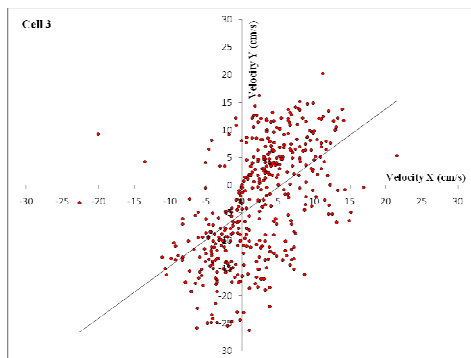
**Gambar 8.** Vektor Kecepatan Arus Kedalaman Cell 4 (0-1,75 m)



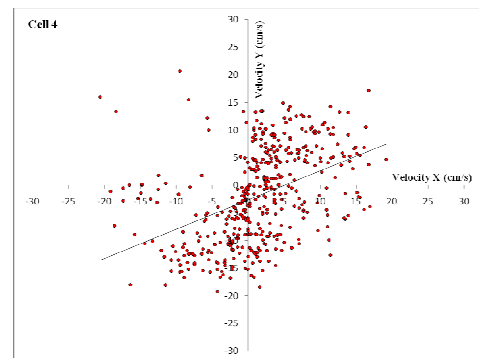
**Gambar 9.** Scatter Plot Kecepatan Arus Kedalaman Cell 1 (5,25-7 m)



**Gambar 10.** Scatter Plot Kecepatan Arus Kedalaman Cell 2 (3,5-5,25 m)



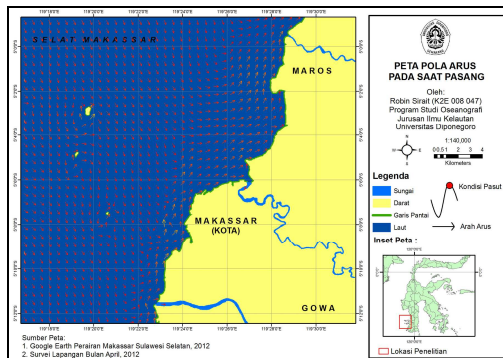
**Gambar 11.** Scatter Plot Kecepatan Arus Kedalaman Cell 3 (1,75-3,5 m)



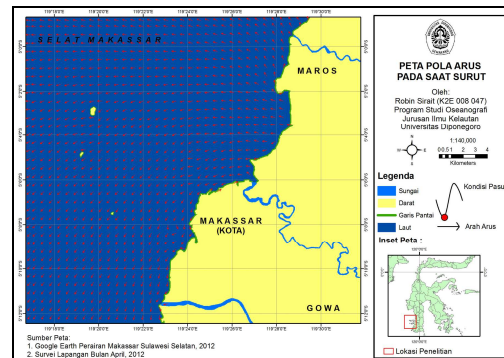
**Gambar 12.** Scatter Plot Kecepatan Arus Kedalaman Cell 4 (0-1,75 m)

Dari hasil permodelan arus tanggal 10-24 April 2012 yang tersaji pada Gambar 13 – Gambar 16, kecepatan arus maksimum yang terjadi adalah 0,54 m/s. Arah pergerakan arus pada saat pasang menuju surut didominasi ke arah Selatan sampai dengan Barat Daya, sedangkan pada saat surut menuju pasang arah arus berbalik ke arah Utara sampai dengan Timur laut. Kecepatan arus minimum terjadi pada saat pasang tertinggi dan pada saat surut terendah, arah pergerakan arus pada saat pasang tertinggi dominan ke arah Timur atau ke arah darat, sedangkan pergerakan arah arus pada saat surut terendah adalah ke arah Barat sampai dengan Barat Daya atau menuju ke perairan laut. Kecepatan arus relatif lebih besar pada saat kondisi pasang menuju surut daripada pada saat surut menuju pasang. Dengan hasil perhitungan verifikasi antara data arus lapangan dengan data arus model didapatkan MRE nya sebesar 24,03 %.

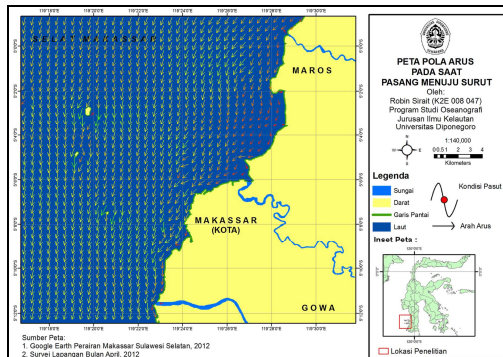




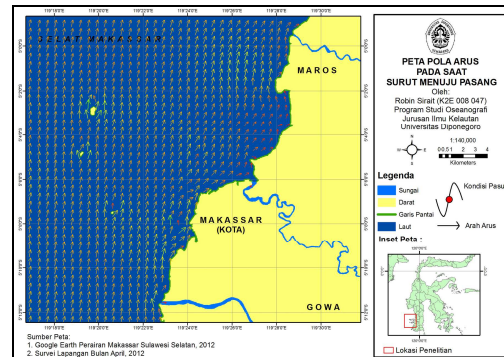
**Gambar 13.** Peta Pola Arus Pada Saat Pasang



**Gambar 14.** Peta Pola Arus Pada Saat Surut



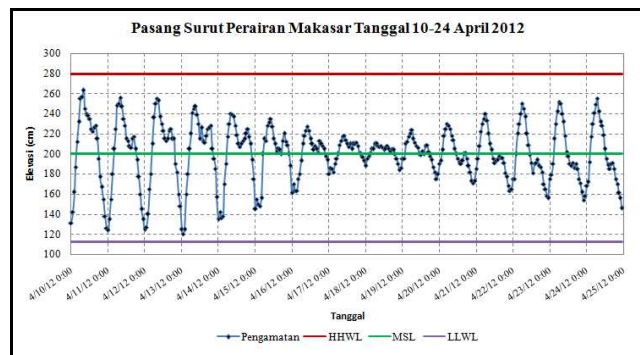
**Gambar 15.** Peta Pola Arus Pada Saat Pasang Menuju Surut



**Gambar 16.** Peta Pola Arus Pada Saat Surut Menuju Pasang

### Pasang Surut

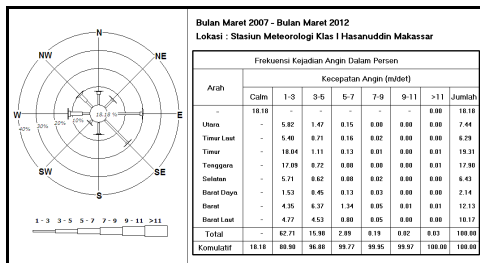
Berdasarkan hasil pengolahan data pasang surut selama 15 hari yang diamati pada tanggal 10-24 April 2012 (Gambar 17) dengan metode Admiralty diperoleh bahwa nilai bilangan Formzahl (Nilai  $F = 1,89$ ) maka dapat disimpulkan bahwa jenis pasut di sekitar lokasi pengamatan adalah tipe pasang surut campuran condong ke harian tunggal, dimana tipe ini dalam satu hari terjadi satu kali pasang dan satu kali surut tetapi kadang – kadang untuk sementara waktu terjadi dua kali surut dan dua kali pasang dengan tinggi dan periode yang sangat berbeda (Triatmodjo, 1999).



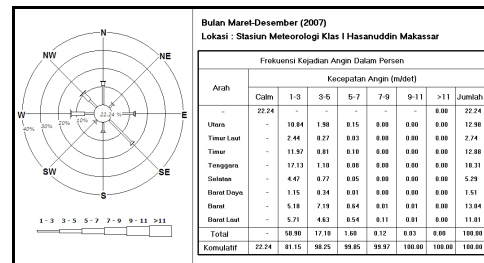
**Gambar 17.** Grafik Pengamatan Pasang Surut Perairan Makassar Tanggal 10-24 April 2012 (Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2012)

### Angin

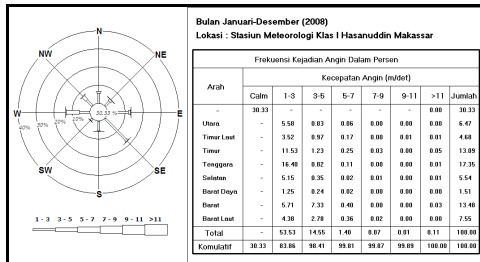
Kondisi angin di Makassar diperoleh dari pencatatan angin di Stasiun Meteorologi Klas I Hasanuddin Makassar. Berdasarkan hasil pengolahan data dalam bentuk *Wind rose* dan distribusi angin yang tersaji pada Gambar 18 - Gambar 24 diketahui bahwa angin dominan pada bulan Januari-Desember tahun 2012 adalah dari arah Timur dengan frekuensi kejadian angin sebesar 33,88 %. Sedangkan kecepatan dominan adalah 1-3 m/s dengan frekuensi 70,28 %. Kecepatan maksimum yang terjadi 9-11 m/s dengan frekuensi sebesar 0,05 %.



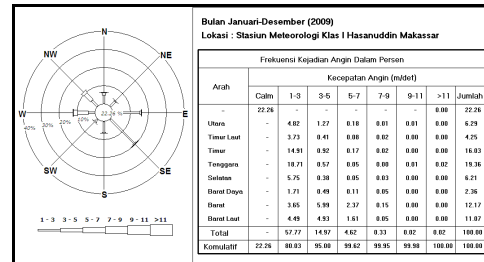
**Gambar 18.** Wind rose bulan Maret 2007 – bulan Maret 2012 Stasiun Meteorologi klas I Hasanuddin Makasar.



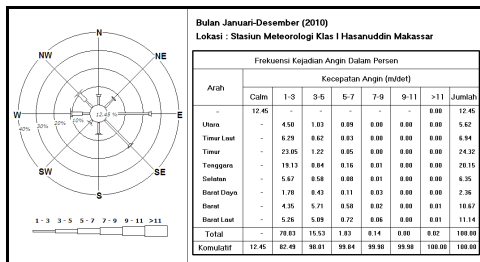
**Gambar 19.** Wind rose bulan Maret-Desember 2007 Stasiun Meteorologi klas I Hasanuddin Makasar.



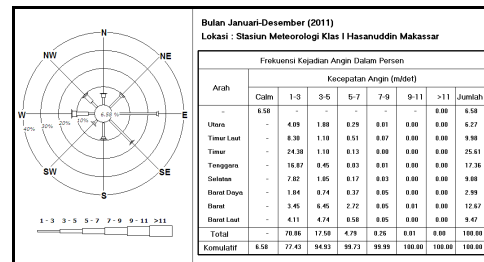
**Gambar 20.** Wind rose bulan Januari-Desember 2008 Stasiun Meteorologi klas I Hasanuddin Makasar.



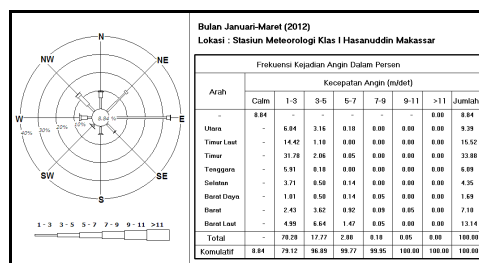
**Gambar 21.** Wind rose bulan Januari-Desember 2009 Stasiun Meteorologi klas I Hasanuddin Makasar.



**Gambar 22.** Wind rose bulan Januari-Desember 2010 Stasiun Meteorologi klas I Hasanuddin Makasar.



**Gambar 23.** Wind rose bulan Januari-Desember 2011 Stasiun Meteorologi klas I Hasanuddin Makasar.



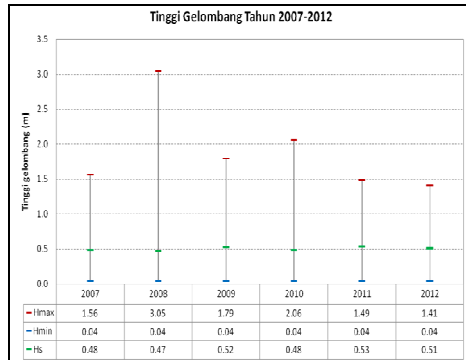
**Gambar 24.** Wind rose bulan Januari-Maret 2012 Stasiun Meteorologi klas I Hasanuddin Makasar.

## Gelombang

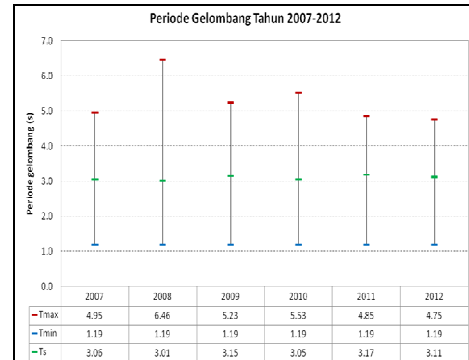
Peramalan gelombang dilakukan bertujuan untuk mengubah data angin menjadi gelombang berdasarkan perhitungan-perhitungan dan koreksi. Menurut Triatmodjo (1999), karena di Indonesia pencatatan gelombang belum banyak dilakukan maka peramalan gelombang dimaksudkan untuk mengalih-ragamkan data angin menjadi data gelombang. Hasil peramalan gelombang selama 6 tahun menunjukkan tinggi gelombang maksimum yang paling besar terjadi pada tahun 2008 dengan tinggi gelombang maksimum adalah 3,05 meter dan tinggi gelombang maksimum yang paling kecil terjadi pada tahun 2012 dengan tinggi gelombang maksimum adalah 1,41 meter. Untuk periode gelombang yang paling besar terjadi pada tahun 2008 dengan periode

gelombang adalah 6,46 detik dan periode gelombang yang paling kecil terjadi pada tahun 2012 dengan periode gelombang adalah 4,75 detik.

Kondisi tinggi dan periode gelombang di perairan Makassar diperoleh dari konversi data pencatatan angin di Stasiun Meteorologi Klas I Hasanuddin Makassar menjadi tinggi dan periode gelombang menggunakan metode *Svendrup Monk and Brechneider*, 1984. Tinggi dan periode gelombang setiap tahun dapat dilihat pada Gambar 25 dan Gambar 26 dan Tabel 2 dan Tabel 3.



**Gambar 25.** Prediksi Tinggi Gelombang Perairan Makasar Tahun 2007-2012.



**Gambar 26.** Prediksi Periode Gelombang Perairan Makasar Tahun 2007-2012.

**Tabel 2 .** Tinggi Gelombang Hasil Konversi Angin Tahun 2007 – 2012

Tinggi Gelombang	Tahun					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
H <sub>max</sub>	1.56	3.05	1.79	2.06	1.49	1.41
H <sub>min</sub>	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
H <sub>s</sub>	0.48	0.47	0.52	0.48	0.53	0.51

(Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2012)

**Tabel 3 .** Periode Gelombang Hasil Konversi Angin Tahun 2007 – 2012

Periode Gelombang	Tahun					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
T <sub>max</sub>	4.95	6.46	5.23	5.53	4.85	4.75
T <sub>min</sub>	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19	1.19
T <sub>s</sub>	3.06	3.01	3.15	3.05	3.17	3.11

(Sumber : Hasil Pengolahan Data, 2012)

### Arus Sejajar Pantai (*Longshore Current*)

Berdasarkan hasil konversi data angin menjadi peramalan gelombang diketahui bahwa arah datang gelombang dominan dari arah Timur perairan Makassar. Gelombang ini menjalar ke perairan pantai dan akan pecah pada sudut tertentu terhadap garis pantai yang kemudian membentuk arus *longshore current* (arus sejajar pantai). Berdasarkan hasil pengolahan data, gelombang pecah pada sudut 21.7° terhadap garis pantai dengan tinggi gelombang pecah (Hb) sebesar 0.561 meter, panjang gelombang (Lb) sebesar 7.91 meter dan kedalaman gelombang pecah (db) 0.66 meter. Gelombang pecah ini menghasilkan kecepatan arus sejajar pantai (*longshore current*) sebesar 0.94 meter/detik dari timur menuju barat. Arus *longshore current* berperan dalam terjadinya transpor sedimen sepanjang perairan Makassar. Menurut Triatmodjo (1999), *longshore current* ditimbulkan oleh gelombang yang pecah dengan membentuk sudut lebih besar dari 5° terhadap garis pantai. Arus ini terjadi di daerah antara gelombang pecah dan garis pantai.

### Sedimen

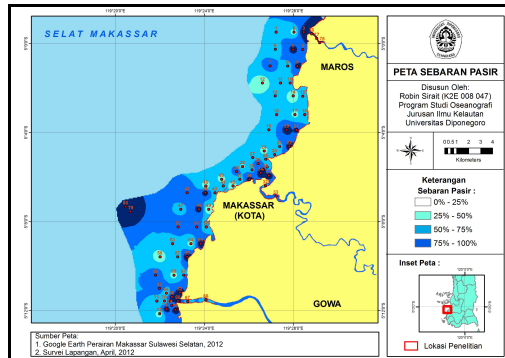
Hasil analisa ukuran butir sedimen yang ada pada peta sebaran sedimen dasar seperti yang ditampilkan pada Gambar 27 - Gambar 31 terlihat bahwa jenis sedimen didominasi oleh lanau pasir (*sandy silt*) terdapat pada 33 stasiun pengambilan sampel dan pasir (*sand*) terdapat pada 26 stasiun, sisanya adalah jenis sedimen lanau (*silt*) 9 stasiun, pasir lanauan (*silty sand*) 4 stasiun, pasir kerikilan (*gravely sand*) 6 stasiun dan kerikil



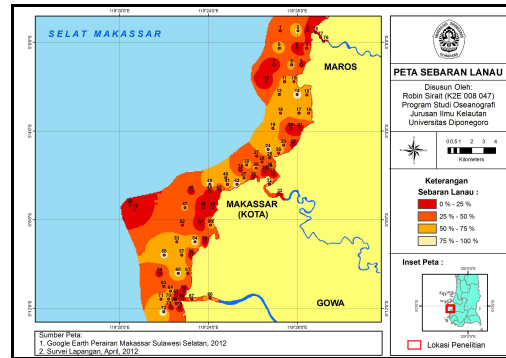
(*gravel*) 2 stasiun. Sedimen jenis lanau pasir memiliki persentase sebesar 41,25% dari total keseluruhan daerah penelitian kemudian sedimen jenis pasir sebesar 32,5%, lanau sebesar 11,25%, pasir lanauan sebesar 5%, pasir kerikilan 7,5%, kerikil 2,5%. Sedimen jenis lanau pasir dan pasir mendominasi sepanjang daerah perairan Makassar mulai dari bagian bawah muara sungai Jeneberang sampai dengan daerah Makassar bagian utara yaitu bagian atas muara sungai Maros.

Faktor pergerakan arus juga perlu diperhatikan dalam persebaran sedimen dasar di perairan Makassar, hal ini disebabkan karena, gerak sedimen di daerah dekat pantai (*nearshore zone*) dipengaruhi oleh pergerakan gelombang dan arus (Triatmodjo, 1999).

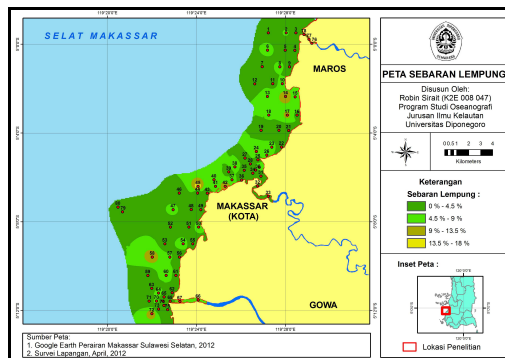
Waugh (2000) menyatakan hubungan antara kecepatan arus dengan diameter sedimen dan pengaruhnya terhadap pergerakan sedimen dalam kurva Hjulstrom. Dengan kecepatan arus rata-rata sekitar 9,8-11,0 cm/s dapat menggerakkan sedimen dengan ukuran butir yang halus sampai ukuran butir yang kasar yaitu, lempung, lanau, pasir dan kerikil.



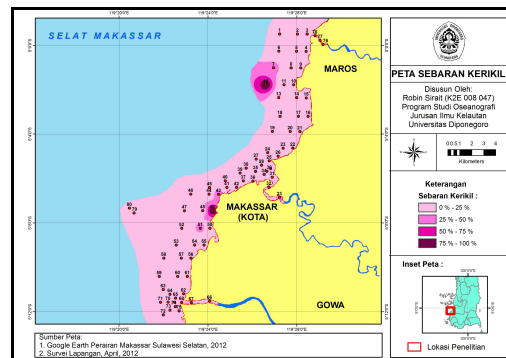
**Gambar 27.** Peta Sebaran Sedimen Dasar Jenis Pasir



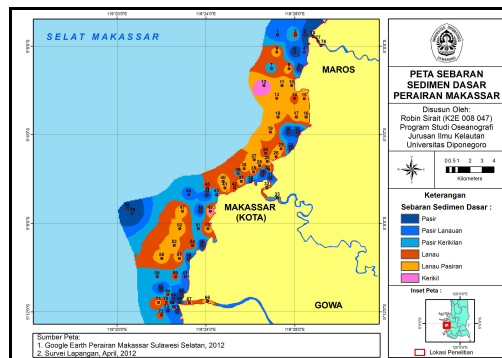
**Gambar 28.** Peta Sebaran Sedimen Dasar Jenis Lanau



**Gambar 29.** Peta Sebaran Sedimen Dasar Jenis Lempung



**Gambar 30.** Peta Sebaran Sedimen Dasar Jenis Kerikil



**Gambar 31.** Peta Sebaran Sedimen Dasar

Hasil analisis sedimen yang diambil disepanjang pantai dan perairan Makassar didapatkan nilai rata-rata  $d_{50}$  sebesar 0,40 mm yang berarti perairan Makassar sedimennya berupa pasir sedang, dari data yang diperoleh dan dari pengamatan di lapangan, menunjukkan ukuran butir yang semakin halus ke arah Barat perairan Makassar.

Diameter sedimen di stasiun 68 yang berada di muara sungai Jeneberang bagian Selatan Makassar menuju laut ke arah stasiun 73 dan stasiun 72 berada di Barat terlihat semakin kecil yaitu, 0,55 mm, 0,3 mm, 0,009 mm. Pada stasiun 49 yang berada di pesisir pantai menuju arah barat ke stasiun 48 dan stasiun 47 juga terlihat diameter sedimennya semakin kecil yaitu, 7 mm, 0,45 mm dan 0,04 mm. Ini menunjukkan bahwa arah gelombang datang terbesar dari arah Timur yang menyebabkan *longshore current* sehingga sebaran sedimen dominan yang terjadi dari arah Timur menuju Barat perairan Makassar.

Menurut Triatmodjo (1999) adanya arus sejajar pantai (*longshore current*) dapat mengangkut sedimen yang telah digerakkan (dierosi) oleh gelombang, dan terus terbawa sepanjang pantai. Untuk itu sebaran sedimen dasar yang ada di perairan Makassar sangat dipengaruhi oleh arus sejajar pantai (*longshore current*).

#### **IV. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa:

1. Sedimen lanau pasir dan pasir mendominasi sebaran sedimen dasar di perairan Makassar dengan persentase kandungan masing-masing 41,25% dan 32,5% dari total keseluruhan daerah pengambilan sampel.
2. Kecepatan arus sejajar pantai (*longshore current*) sebesar 0,94 meter/detik dari arah Timur menuju arah Barat dapat menggerakkan sedimen yang memiliki ukuran butir halus sampai dengan ukuran butir yang kasar yaitu, lempung, lanau, pasir dan kerikil.
3. Pergerakan sebaran sedimen dasar mengikuti arah datangnya angin dan gelombang dan digerakkan oleh *longshore current* yaitu dari arah Timur ke arah Barat perairan Makassar.
4. Gelombang pecah yang menimbulkan arus sejajar pantai (*longshore current*) menjadi faktor penggerak utama sebaran sedimen dasar dibuktikan dengan diameter sedimen yang semakin kecil menuju ke laut atau dari arah Timur ke arah Barat perairan Makassar.

#### **Daftar Pustaka**

- Emery, W.J. and R.E Thomson. 1998. *Data Analysis Methods in Physical Oceanography*. Elsevier Science Publishers, UK, 634 pp.
- Fathoni, A. 2006. *Metodologi Penelitian dan Teknik Penyusunan Skripsi*. Rineka Cipta. Bandung 21 hlm.
- Holme, N.A. and A.D. McIntyre. 1984. *Methods for the Study of Marine Benthos*. Second Edition. Blackwell Scientific Publication. Oxford. 387 hlm.
- Nasir, M. 1983. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia, Jakarta, 622 hlm.
- Pettijohn, 1975, *Sedimentary Rocks*, Harper and Row Publisher. New York.
- Poerbondono dan E. Djunasjah. 2005. *Survei Hidrografi*. Refika Aditama, Bandung, 166 hlm.
- Triatmodjo, B. 1999. *Tehnik Pantai*. Beta Offset, Yogyakarta.
- Waugh, David. 2000. *Geography: An Integrated Approach*. Nelson Thornes. Cheltenham. 657 pp.